日本国特許庁 JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 Date of Application:

2003年 2月 5日

出 願 番 号 Application Number:

特願2003-028931

[ST. 10/C]:

[JP2003-028931]

出 願 人
Applicant(s):

株式会社半導体エネルギー研究所

\ \ \ \ \

特許庁長官 Commissioner, Japan Patent Office 2003年12月22日

今井康



【書類名】 特許願

【整理番号】 P006951

【提出日】 平成15年 2月 5日

【あて先】 特許庁長官 殿

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半導体エネル

ギー研究所内

【氏名】 山崎 舜平

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半導体エネル

ギー研究所内

【氏名】 細谷 邦雄

【特許出願人】

【識別番号】 000153878

【氏名又は名称】 株式会社半導体エネルギー研究所

【代表者】 山崎 舜平

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002543

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要



【発明の名称】 表示装置の作製方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】

一つ又は複数の液滴噴射孔を配置した液滴噴射ヘッドを用いた液滴噴射手段と 、大気圧又は大気圧近傍下におけるプラズマ発生手段を有し、局所的なプラズマ 処理を行うプラズマ処理手段とを用いた表示装置の作製方法であって、

前記液滴噴射手段を用いて噴射させた組成物からなるパターンを形成し、前記 プラズマ処理手段を用いて前記パターンにプラズマ処理を行うことを特徴とする 表示装置の作製方法。

【請求項2】

一つ又は複数の液滴噴射孔を配置した液滴噴射ヘッドを用いた液滴噴射手段と 、大気圧又は大気圧近傍下におけるプラズマ発生手段を有し、局所的なプラズマ 処理を行うプラズマ処理手段とを用いた表示装置の作製方法であって、

前記液滴噴射手段を用いてレジスト及び配線の形成を行い、前記プラズマ処理 手段を用いて前記レジストのアッシング及び前記配線のエッチングを行うことを 特徴とする表示装置の作製方法。

【請求項3】

一つ又は複数の液滴噴射孔を配置した液滴噴射ヘッドを用いた液滴噴射手段と 、大気圧又は大気圧近傍下におけるプラズマ発生手段を有し、局所的なプラズマ 処理を行うプラズマ処理手段とを用いた表示装置の作製方法であって、

前記液滴噴射手段を用いてレジスト形成を行い、前記プラズマ処理手段を用いて前記レジストのアッシング及び配線のエッチングを行うことを特徴とする表示 装置の作製方法。

【請求項4】

前記請求項1乃至請求項3における液滴として、感光性のレジスト、ペースト 状の金属材料又は前記ペースト状の金属を含んだ有機系溶液、超微粒子状の金属 材料或いは前記金属材料を含んだ有機系溶液のいずれかを用いることを特徴とし た表示装置の作製方法。



大気圧又は大気圧近傍下におけるプラズマ発生手段を有し、局所的なプラズマ 処理を行うプラズマ処理手段を用いた表示装置の作製方法であって、

被処理基板上に形成した導電膜を、前記プラズマ処理法を用いてエッチングを 行うことにより、配線を形成することを特徴とする表示装置の作製方法。

【請求項6】

一つ又は複数の液滴噴射孔を配置した液滴噴射ヘッドを用いた液滴噴射手段を 用いた表示装置の作製方法であって、

ガラス基板上に形成した絶縁膜に溝を形成し、前記溝に前記液滴噴射手段を用いて組成物を噴射し、前記溝に沿って前記組成物からなるパターンを形成することで配線を形成することを特徴とする表示装置の作製方法。

【請求項7】

ガラス基板と前記ガラス基板上に形成された第1の薄膜と、前記薄膜上に噴射 した組成物からなるパターンと前記パターン上に形成された第2の薄膜とを有す る表示装置であって、

前記パターンは、一つ又は複数の液滴噴射孔を配置した液滴噴射ヘッドを有する液滴噴射手段によって噴射され、マトリクス状に形成されることを特徴とする表示装置の作製方法。

【請求項8】

液滴噴射手段を用いて基板上に配線となる導電膜を噴射する工程と、

前記導電膜上に前記液滴噴射手段を用いてレジストを噴射することでレジスト パターンを形成する工程と、

前記レジストパターンをマスクとして前記導電膜をプラズマ処理手段を用いて エッチングを行う工程と、

前記レジストパターンを前記プラズマ処理手段を用いてアッシングを行い、配 線を形成する工程とを含む表示装置の製造方法であって、

前記液滴噴射手段は一つ又は複数の液滴噴射孔を配置した液滴噴射ヘッドを具備し、

前記プラズマ処理手段は、大気圧又は大気圧近傍下におけるプラズマ発生手段

を有し、局所的なプラズマ処理を行うことを特徴とする表示装置の作製方法。

【請求項9】

前記請求項5乃至請求項8における液滴として、感光性のレジスト、ペースト 状の金属材料又は前記ペースト状の金属を含んだ有機系溶液、超微粒子状の金属 材料或いは前記金属材料を含んだ有機系溶液のいずれかを用いることを特徴とし た表示装置の作製方法。

【発明の詳細な説明】

[0001]

【発明の属する技術分野】

本発明は、液滴噴射手段および大気圧プラズマ処理手段を用いた表示装置の作 製方法に関する。

[0002]

【従来の技術】

液晶表示装置(LCD)や発光表示装置(EL(エレクトロ・ルミネッセンス)表示装置)に代表される表示装置に含まれる薄膜トランジスタ(TFT)等の回路パターンの作製は、処理装置の内部を減圧或いは真空状態で行う真空プロセスや、露光装置により(フォト)レジストからなるマスクを作製し不要部をエッチング除去するフォトリソグラフィープロセスが用いられてきた。(特許文献1参照。)。

[0003]

【特許文献1】 特開2002-359246号公報

[0004]

真空プロセスにおいては、被処理基板を成膜、エッチング等の処理を行うプロセスチャンバを、真空或いは減圧するための排気手段が必要となる。排気手段は処理装置外部に設置された、メカニカルブースターポンプやターボ分子ポンプ、油回転ポンプ等に代表されるポンプと、それらを管理、制御する手段、またポンプと処理室とを連結させて排気系を構成する配管やバルブ等で構成される。これら設備を整えるには、処理装置外に排気系のためのスペースが必要となり、またそのためのコストが必要となる。さらに処理装置自体にも排気系の設備を取り付

ける必要があることから、処理装置のサイズが排気系を搭載しないものに比べ増 大する。

[0005]

従来より用いられてきた、薄膜トランジスタ等の回路パターン形成のためのフォトリソグラフィープロセス、例えば配線形成のためのフォトリソグラフィープロセスは以下のように行う。まず感光性のレジスト(フォトレジスト)を基板上に成膜された導電膜上にスピン塗布することで、導電膜全面に前記レジストを広げる。次にメタルによってパターンが形成されたフォトマスクを介して光照射を行い、前記レジストを感光させる。続いて現像、ポストベークを行い、フォトマスクのパターン状にレジストパターンを形成する。さらにパターン状に形成した前記レジストをマスクとして、前記レジストの下の導電膜にエッチング処理を施す。最後にマスクとして使用したレジストパターンを剥離することで、フォトマスクに形成されたパターン状に、導電膜をエッチングすることができ、残存する導電膜を配線として用いる。

[0006]

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来技術における真空プロセスにあっては、第5、第6世代以降のメータ角サイズという大型化に伴い、プロセスチャンバの容積も拡大する。ここで第5世代とは1000×1200 mm²、第6世代とは1400×1600 mm²のマザーガラス基板サイズをいう。このためプロセスチャンバを真空或いは減圧状態にするには、より大規模な排気系が必要となり、また排気に必要な時間も増加する。さらに排気系の設備コストや維持コスト等、コスト面においても増大する。加えて、チャンバを窒素等のガスで置換する場合にも、チャンバの容積増大からより多くのガス量が必要となり、製造コストに影響を及ぼす。さらに基板の大型化に伴い電源等、莫大なランニングコストが必要とされることから、環境負荷の増大につながる。

[0007]

また従来技術におけるフォト.リソグラフィープロセスを用いた工程、例えば配 線作製工程では、基板の全面に成膜した被膜(レジストや、金属、半導体等)の 大部分をエッチング除去してしまい、配線等が基板に残存する割合は数~数十%程度であった。レジスト膜はスピン塗布により形成する際、約95%が無駄になっていた。つまり、材料の殆どを捨てることになり、製造コストに影響を及ぼすばかりか、環境負荷の増大を招いていた。このような傾向は、製造ラインに流れる基板サイズが大型化するほど顕在化する。

[0008]

【課題を解決するための手段】

上述した従来技術の課題を解決するため、本発明においては、レジストや配線 材料を液滴として基板上の必要箇所に直接噴射し、パターンを描画するという方 法を適用した。またアッシングやエッチング等の気相反応プロセスを大気圧又は 大気圧近傍下で局所的に行う方法を適用する。これらの方法を適用することによ り、従来の課題であった被膜材料(レジストや、金属、半導体等)や気相反応プロセスに用いるガスの使用量を、大幅に低減することができる。

[0009]

本発明において上記の液滴噴射手段して、一つ又は複数の液滴噴射孔を配置した液滴噴射ヘッドを有する液滴噴射装置を用いる。

[0010]

また本発明において、上記の気相反応プロセスを行うためのプラズマ処理手段 として、大気圧又は大気圧近傍下におけるプラズマ発生手段を有し、局所的なプ ラズマ処理を行うプラズマ処理装置を用いる。

$[0\ 0\ 1\ 1]$

上記の液滴を噴射する手段、或いは上記の局所的な気相反応プロセスは、大気 圧又は大気圧近傍下で行うようにする。そのため、従来の真空プロセスで必要と された、プロセスチャンバ内の真空或いは減圧状態を実現するための排気系を省 くことが可能となった。従って、基板の大型化に伴い大型化する排気系を簡便化 することができ、設備コストが低減できる。またこれに応じて排気のためのエネ ルギー等を抑えることが可能となり、環境負荷の低減につながる。さらに排気の ための時間を省略することができるため、タクトタイムが向上し、より効率的に 基板の生産を行うことが可能となる。

[0012]

【発明の実施の形態】

(実施の形態1)

本発明の実施の形態1は、一つ又は複数の液滴噴射孔を配置した液滴噴射へッドを有する液滴噴射装置と、大気圧又は大気圧近傍下におけるプラズマ発生手段を有し、局所的なプラズマ処理を行うプラズマ処理装置を用いることで、所望のサイズのガラス基板に、表示装置として不可欠な配線パターンを作製する。特に本発明は大型化する第5、第6世代以降のメータ角基板への適用を意図したものである。以下、本発明の実施の形態1について、添付図面である図1を参照して説明する。

[0013]

最初に公知の方法、例えばスパッタ法またはCVD法(化学気相反応法)を用 いて、被処理基板1001上に配線となる導電膜を成膜する(図6(A))。次 に、後述する本発明の点状の液滴噴射装置を用いて、配線パターンの形成部にレ ジストパターン1003を形成する(図6(B))。前記レジストパターン10 03は点状の液滴噴射孔から噴射される液滴を重ね合わせて噴射させることで、 線状のパターンにした。しかし線状に限らず、任意のパターンに形成することも 可能である。次にベークした上記レジストパターンをマスクとして、後述する本 大気圧プラズマ装置を用いて、レジストパターン1003で覆われていない導電 膜1002をエッチングする(図6(D)および図6(E))。前記エッチングは 、点状のプラズマ発生機構が図6 (D) 中の矢印の位置にくるように順次前記プ ラズマ発生機構を走査させることで行う。このときエッチングガスとして、導電 膜と反応するガスを使用する。前記エッチング処理後、残存するレジストパター ン1003を点状の大気圧プラズマ処理装置を用いてアッシングを行い、除去す る。前記アッシング時のプラズマ発生機構の走査は、前記エッチング時と同様に 行う。その結果レジストパターン形成箇所の導電膜のみが残り、配線パターンが 形成される(図6 (F))。なお、アッシング時のガスはレジストに反応性の高 い酸素を用いる。また弗酸系のガスを用いることでさらに反応性を高めても良い

[0014]

以下、実施の形態1で用いる一つ又は複数の液滴噴射孔を配置した液滴噴射へッドを有する液滴噴射装置を、添付図面を参照して説明する。図1は点状液滴噴射装置の一構成例について示した概略斜視図であり、また図2、図3はこの点状液滴噴射装置に用いる、ノズルを配置したヘッド部について示した図である。

[0015]

図1に示す点状液滴噴射装置は、装置内にヘッド106を有し、該ヘッド106により液滴を噴射することで、基板102に所望の液滴パターンを得るものである。本点状液滴噴射装置においては、基板102として、所望のサイズのガラス基板の他、プラスチック基板に代表される樹脂基板、或いはシリコンに代表される半導体ウエハ等の被処理物に適用することができる。

[0016]

図1において、基板102は搬入口104から筐体101内部へ搬入し、液滴噴射処理を終えた基板を搬出口105から搬出する。筐体101内部において、基板102は搬送台103に搭載され、搬送台103は搬入口と搬出口とを結ぶレール110a、110b上を移動する。

$[0\ 0\ 1\ 7]$

ヘッド支持部107aおよび107bは、液滴を噴射するヘッド106を支持し、X一Y平面内の任意の箇所にヘッド106を移動させる機構である。ヘッド支持部107aは搬送台103と平行なX方向に移動し、ヘッド支持部107aに固定されたヘッド支持部107bに装着されたヘッド106は、X方向に垂直なY方向に移動する。基板102が筐体101内部へ搬入されると、これと同時にヘッド支持部107aおよびヘッド106がそれぞれX、Y方向を移動し、液滴噴射処理を行う初期の所定の位置に設定される。ヘッド支持部107aおよびヘッド106の初期位置への移動は、基板搬入時、或いは基板搬出時に行うことで、効率良く噴射処理を行うことができる。

[0018]

液滴噴射処理は、搬送台103の移動により、基板102が所定の位置に到達すると開始する。液滴噴射処理は、ヘッド支持部107a、ヘッド106および

8/

基板102の相対的な移動と、ヘッド支持部に支持されるヘッド106からの液滴噴射の組み合わせによって達成される。基板やヘッド支持部、ヘッドの移動速度と、ヘッド106からの液滴を噴射する周期を調節することで、基板102上に所望の液滴パターンを描画することができる。特に、液滴噴射処理は高度な精度が要求されるため、液滴噴射時は搬送台103の移動を停止させ、制御性の高いヘッド支持部107およびヘッド106のみを走査させることが望ましい。ヘッド106およびヘッド支持部107aの駆動にはサーボモータやパルスモータ等、制御性の高い駆動方式を選択することが望ましい。また、ヘッド106およびヘッド支持部107aのX一Y方向におけるそれぞれの走査は一方向のみに限らず、往復或いは往復の繰り返しを行うことで液滴噴射処理を行っても良い。上記の被処理物およびヘッド支持部の移動によって、基板全域に液滴を噴射することができる。

[0019]

液滴は、筐体101外部に設置した液滴供給部109から筐体内部へ供給され、さらにヘッド支持部107a、107bを介してヘッド106内部の液室に供給される。この液滴供給は筐体101外部に設置した制御手段108によって制御されるが、筐体内部におけるヘッド支持部107aに内蔵する制御手段によって制御しても良い。

[0020]

制御手段108は上記の液滴供給の制御の他、搬送台、ヘッド支持部およびヘッドの移動とこれに対応した液滴噴射の制御が主要機能となる。また液滴噴射によるパターン描画のデータは該装置外部からCAD等のソフトウエアを通してダウンロードすることが可能であり、これらデータは図形入力や座標入力等の方法によって入力すること。また液滴として用いる組成物の残量を検知する機構をヘッド106内部に設け、制御手段108に残量を示す情報を転送することで、自動残量警告機能を付加させても良い。

[0021]

図1には記載していないが、さらに基板や基板上のパターンへの位置合わせの ためのセンサや、筐体へのガス導入手段、筐体内部の排気手段、基板を加熱処理 する手段、基板へ光照射する手段、加えて温度、圧力等、種々の物性値を測定する手段等を、必要に応じて設置しても良い。またこれら手段も、筐体101外部に設置した制御手段108によって一括制御することが可能である。さらに制御手段108をLANケーブル、無線LAN、光ファイバ等で生産管理システム等に接続すれば、工程を外部から一律管理することが可能となり、生産性を向上させることに繋がる。

[0022]

次にヘッド106内部の構造を説明する。図2(A)は、図1のヘッド106 のY方向に平行な断面図であり、図2(B)は該ヘッド106の走査方向を、液 滴噴射による配線形成の例と合わせて示した斜視図である。

[0023]

図2 (A) において、外部からヘッド201の内部に供給される液滴は、液室流路202を通過し予備液室203に蓄えられた後、液滴を噴射するためのノズル209へと移動する。ノズル部は適度の液滴がノズル内へ装填されるために設けられた流体抵抗部204と、液滴を加圧しノズル外部へ噴射するための加圧室205、及び液滴噴射孔207によって構成されている。

[0024]

加圧室205の側壁には、電圧印加により変形するチタン酸・ジルコニウム酸・鉛(Pb(Zr, Ti)03)等のピエゾ圧電効果を有する圧電素子206を配置している。このため、目的のノズルに配置された圧電素子206に電圧を印加することで圧電素子が変形し、加圧室205の内容積が下がることから液滴が押し出され、外部に液滴208を噴射することができる。

[0025]

本発明では液滴噴射を圧電素子を用いたいわゆるピエゾ方式で行うが、液滴の 材料によっては、発熱体を発熱させ気泡を生じさせ液滴を押し出す、いわゆるサ ーマルインクジェット方式を用いても良い。この場合、圧電素子206を発熱体 に置き換える構造となる。

[0026]

また液滴噴射のためのノズル部210においては、液滴と、液室流路202、

予備液室203、流体抵抗部204、加圧室205さらに液滴噴射孔207との 濡れ性が重要となる。そのため材質との濡れ性を調整するための炭素膜、樹脂膜 等(図示せず)をそれぞれの流路に形成しても良い。

[0027]

上記の手段によって、液滴を処理基板上に噴射することができる。液滴噴射方式には、液滴を連続して噴射させ連続した線状のパターンを形成する、いわゆるシーケンシャル方式(ディスペンサ方式)と、液滴を点状に噴射する、いわゆるオンデマンド方式があり、本発明における装置構成ではオンデマンド方式を示したが、シーケンシャル方式によるヘッドを用いることも可能である。

[0028]

図2 (B) は、前記ヘッド201の液滴噴出時の走査例を示した斜視図である。ヘッド201はXおよびY方向を任意に移動することができることから、液滴を点状に重ねながら噴射することで、図2 (B) に示すような鍵型の配線パターン209を形成することも可能である。当然、液滴を噴射する必要のない領域においては、圧電素子205に信号を入力しないことによって液滴を噴射させないこともできる。

[0029]

図3の(A)~(C)は図2におけるヘッドの底部を模式的に表したものである。図3(A)は、ヘッド301底面に液滴噴射孔302を一つ設けた基本的な配置である。これに対し図3(B)では、ヘッド底部401の液滴噴射孔402を三角形を構成するように三点に増やした、いわゆるクラスタ状の配置である。図3(B)のようなヘッド401を用いると、複数本の連続パターン等が描画でき、また同時に、或いは時間差を設けて複数箇所に液滴を噴射できることから、ヘッドの走査量を低減することが可能となる。また図3(C)では、液滴噴射孔を上下に並べた配置である。この配置では、上の液滴噴射孔502からの液滴噴射後、時間差をつけて下の液滴噴射孔503から同様の液滴を同様の箇所に噴射することにより、既に噴射された基板上の液滴が乾燥や固化する前に、さらに同一の液滴を厚く積もらせることができる。また、上の液滴噴射孔が液滴等により目詰まりが生じた場合、予備として下の液滴噴射孔を機能させることもできる。

[0030]

さらに噴射孔207を被処理物102に対して斜めに配置することで、被処理物に液滴を傾斜をつけて噴射しても良い。前記傾斜はヘッド106或いはヘッド支持部107に具備する傾斜機構により傾斜させても良いし、ヘッド106における液滴噴射孔207の形状に傾斜をつけ、液滴を傾斜させて噴射させても良い。上記傾斜をつけた液滴の噴射により、被処理物102の表面に対する噴射された液滴との濡れ性を制御することで、液滴の被処理物への着弾時の形状を制御することが可能となる。

[0031]

上記の点状液滴噴射装置の液滴として用いられる組成物は、感光性のレジスト、ペースト状の金属材料または前記ペースト状の金属を分散させた導電性ポリマー等の有機系溶液、さらに超微粒子状の金属材料と前記金属材料を分散させた導電性ポリマー等の有機系溶液等を用いることができる。特に超微粒子状の金属材料は数μm~サブμmの微粒子、nmレベルの超微粒子又はこれらを両方含むものを使用することができる。前記組成物に前記超微粒子状の金属材料を用いた場合には、コンタクトホールや幅の狭い溝部等に十分回り込むサイズの前記超微粒子状の金属材料を選択する必要がある。これら液滴は、基板の搬送台103に取り付けられた加熱機構(図示せず)を使用し、液滴着弾時に加熱乾燥させても良いし、必要領域に液滴の着弾が完了した後、或いは全ての液滴噴射処理が完了した後に加熱乾燥させても良い。前記レジストは加熱処理によってベークされエッチングの際のマスクとして使用することができる。また前記超微粒子状の金属材料を含んだ有機系溶液は、加熱処理によって有機系溶液が揮発し、超微粒子状の金属が結合することで金属配線として使用することができる。

[0032]

以上の点状液滴噴射装置は、従来のフォトリソグラフィープロセスにおけるレジスト塗布工程や成膜、エッチング工程と異なり、大気圧或いは大気圧近傍下で行うことができる。大気圧近傍とは5Torr~800Torrの圧力範囲を示す。特に、上記液滴噴射装置は800Torr程度の陽圧下で液滴の噴射を行うことも可能である。

[0033]

以上の点状液滴噴射装置を用いて本発明の実施の形態1にレジストパターン1 003を形成することで、配線パターンを形成するための必要な箇所のみにレジストが使用されることから、従来用いられているスピン塗布法に比べ、レジストで使用量を格段に低減することが可能となる。

[0034]

次に、実施の形態1で用いる大気圧プラズマ処理装置を、添付図面を参照して説明する。図4(A)は、本発明において用いられるプラズマ処理装置の一例の上面図であり、図4(B)は断面図である。同図において、カセット室16には、所望のサイズのガラス基板、プラスチック基板に代表される樹脂基板等の被処理物13がセットされる。被処理物13の搬送方式としては、水平搬送が挙げられるが、第5世代以降のメータ角の基板を用いる場合には、搬送機の占有面積の低減を目的として、基板を縦置きにした縦形搬送を行ってもよい。

[0035]

搬送室17では、カセット室16に配置された被処理物13を、搬送機構(ロボットアーム)20によりプラズマ処理室18に搬送する。搬送室17に隣接するプラズマ処理室18には、気流制御手段10、円筒状の電極を有するプラズマ発生手段12、プラズマ発生手段12を移動させるレール14a、14b、被処理物13の移動を行う移動手段15等が設けられる。また、必要に応じて、ランプなどの公知の加熱手段(図示せず)が設けられる。

[0036]

気流制御手段10は、防塵を目的としたものであり、吹き出し口23から噴射される不活性ガスを用いて、外気から遮断されるように気流の制御を行う。プラズマ発生手段12は、被処理物13の搬送方向に配置されたレール14a、また該搬送方向に垂直な方向に配置されたレール14bにより、所定の位置に移動する。また被処理物13は、移動手段15により搬送方向に移動する。実際にプラズマ処理を行う際には、プラズマ発生手段12及び被処理物13のどちらを移動させてもよい。

[0037]

次いで、プラズマ発生手段12の詳細について図5を用いて説明する。図5(A)は、円筒状の電極を有するプラズマ発生手段12の斜視図を示し、図5(B)~(D)には該円筒状の電極の断面図を示す。

[0038]

図5(B)において、点線はガスの経路を示し、21、22はアルミニウム、 銅などの導電性を有する金属からなる電極であり、第1の電極21は電源(高周 波電源)29に接続されている。なお第1の電極21には、冷却水を循環させる ための冷却系(図示せず)が接続されていてもよい。冷却系を設けると、冷却水 の循環により連続的に表面処理を行う場合の加熱を防止して、連続処理による効 率の向上が可能となる。第2の電極22は、第1の電極21の周囲を取り囲む形 状を有し、電気的に接地されている。そして、第1の電極21と第2の電極22 は、その先端にノズル状のガスの細口を有する円筒状を有する。この第1の電極 21と第2の電極22の両電極間の空間には、バルブ27を介してガス供給手段 (ガスボンベ)31よりプロセス用ガスが供給される。そうすると、この空間の 雰囲気は置換され、この状態で高周波電源29により第1の電極21に高周波電 圧(10~500MHz)が印加されると、前記空間内にプラズマが発生する。 そして、このプラズマにより生成されるイオン、ラジカルなどの化学的に活性な 励起種を含む反応性ガス流を被処理物13の表面に向けて照射すると、該被処理 物13の表面において所定の位置に局所的なプラズマ表面処理を行うことができ る。このとき該被処理物13表面とプロセスガスの噴射口となる細口との距離は 、3mm以下、好ましくは1mm以下、より好ましくは0.5mm以下が良い。特に距 離を測定するためのセンサを取り付け、前記被処理物13表面とのプロセスガス の噴射口となる細口との距離を制御しても良い。

[0039]

なおガス供給手段(ガスボンベ)31に充填されるプロセス用ガスは、処理室内で行う表面処理の種類に合わせて適宜設定する。また、排気ガス32は、ガス中に混入したゴミを除去するフィルタ33とバルブ27を介して排気系31に回収される。さらにこれら回収した排気ガスを精製し、循環させることでガスを再利用することで、ガスの有効利用しても良い。

[0040]

また、図5 (B) とは断面が異なる円筒状のプラズマ発生手段12を図5 (C) (D) に示す。図5 (C) は、第1の電極21の方が第2の電極22よりも長く、且つ第1の電極21が鋭角形状を有しており、また、図5 (D) に示すプラズマ発生手段12は、第1の電極21及び第2の電極22の間で発生したイオン化したガス流を外部に噴射する形状を有する。

[0041]

大気圧又は大気圧近傍(5 Torr~800 Torrの圧力範囲をいう。)下で動作するプラズマ処理装置を用いる本発明は、減圧装置に必要である真空引きや大気開放の時間が必要なく、複雑な真空系を配置する必要がない。特に大型基板を用いる場合には、必然的にチャンバも大型化し、チャンバ内を減圧状態にすると処理時間もかかってしまうため、大気圧又は大気圧近傍下で動作させる本装置は有効であり、製造コストの低減が可能となる。

[0042]

以上のことから、上記の大気圧プラズマ処理装置を用いて、本発明の実施の形態1における導電膜のエッチング、およびレジストのアッシングを行うことで、 従来の排気手続きを省略した短時間での処理が可能となった。また排気系が不必要であることから、従来の減圧処理を有する装置を用いる場合に比べ、縮小したスペースで製造を行うことができた。

[0043]

上記の実施の形態1における配線パターンの作製工程は、本発明の点状液滴噴射手段と、本発明の大気圧プラズマ処理手段とを併用した工程である。いずれか一方の手段を使用し、他方を従来の手段に任せることも可能であるが、省スペース化、短時間処理、低コスト化等を考慮すると、上記本発明の点状液滴噴射手段と、本発明の大気圧プラズマ処理手段を併用することが望ましい。

$[0\ 0\ 4\ 4]$

(実施の形態2)

本発明の実施の形態2は、実施の形態1と同様に、所望のサイズのガラス基板 に配線パターンを作製するものであるが、実施の形態1と異なり点状液滴噴射手 段を用いることなく、大気圧プラズマ処理装置のみを使用することを特徴とする。 。

[0045]

最初に公知のスパッタ処理方法を用いて、被処理基板1011に配線となる導電膜1012を成膜する(図7(A)、(B))。次に、実施の形態1で用いた、本発明の大気圧プラズマ処理装置を用いてエッチングを行い(図7(C))、導電膜をパターン状に分離することで配線1013を形成する(図7(D))。

[0046]

本発明の実施の形態2では、実施の形態1で示したレジストパターンの形成工程が省略された分、工程を簡略化することができる。しかし、レジストパターンが存在しないため、形成される配線の端が大気圧プラズマ処理装置のガス噴出口の径に大きく影響される。従って、この影響が無視できる程度のスケールを有する配線パターンの形成に、実施の形態2は適するものである。

[0047]

以上の配線パターンの作製工程により、実施の形態1と同様に、従来の排気手続きを省略した短時間での処理が可能となった。また排気系が不必要であることから、従来の減圧処理を有する装置を用いる場合に比べ、縮小したスペースで製造を行うことができた。

[0048]

(実施の形態3)

本発明の実施の形態2は、実施の形態1、2と同様に、所望のサイズのガラス 基板に配線パターンを作製するものであるが、配線形成部に溝を形成した後、該 溝部に本発明の点状液滴噴射装置を用いて液滴を噴射することを特徴とする。

[0049]

最初に被処理基板1021上に、溝を形成するための絶縁膜1022を、公知の熱酸化プロセス或いはCVD法(化学気相反応法)等により成膜する(図8(A)、(B))。絶縁膜1022は、酸化珪素膜や窒化珪素膜等の無機系絶縁膜でも良く、またアクリルやポリイミド等の有機系絶縁膜でも良い。

[0050]

次に公知のフォトリソグラフィープロセスを用いて、前記絶縁膜1022上に 溝1023を形成する(図8(C))。溝1023は、後に配線材料である液滴 を噴射した際に着弾箇所から広がることを防ぐために設けられた窪みであり、配 線パターンの形状となるように形成する。該絶縁膜1022への溝形成において は、溝形成を行う領域にあたる該絶縁膜1022をフォトリソグラフィープロセ スによって完全に除去しても良いし、溝形成領域の下に絶縁膜を残存させても良 い。

[0051]

前記溝1023は線状に形成しても良いし、円形の窪みでも良い。特に円形の 窪みの形成では、該絶縁膜1022下に導電膜を配置し、窪み形成領域における 該絶縁膜を完全に除去することで、該絶縁膜1022下の導電膜へのコンタクト ホールとすることもできる。前記溝1023の側壁はテーパー角を有していても 良いし、被処理物表面に対して垂直であっても良い。

[0052]

この溝1023を埋めるように、本発明の点状液滴噴射装置を用いて配線材料の液滴を噴射させる。該点状液滴噴射装置の液滴噴射ヘッド1024は、図8(D)の矢印で示すように被処理基板1021と相対的に走査するのに加え、これと垂直な方向にも移動し、溝部の直上に液滴噴射ヘッド1024がきたときに液滴を噴射させる(図8(D))。その結果溝部1023が液滴によって満たされ、配線パターン1025が描画される(図8(E))。

[0053]

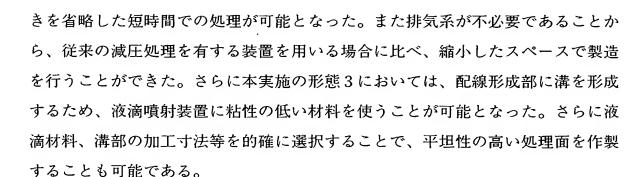
該溝部1023の幅および深さを液滴の径に合わせ設計することで、精度良く 液滴を溝部に満たすことができる。該溝部1023の幅および深さは、液滴の材質を考慮し設計する必要がある。

[0054]

本実施の形態3における溝部1023の形成は公知の手段を用いて行ったが、 実施の形態1で示した本発明の大気圧プラズマ処理装置を使用しても良い。

[0055]

以上の配線パターン作製工程により、実施の形態1と同様に、従来の排気手続



[0056]

(実施の形態4)

本発明の実施の形態4は、積層膜どうしの密着性を向上させるため、点状の液 滴噴射装置を用いてマトリクス状のパターンを描画することを特徴とする。

[0057]

添付図面を参照して上記工程を説明する。被処理基板1031上に、実施の形態1で示した本発明の点状液滴噴射装置を用いて、マトリクス状に液滴1032を噴射する(図9(A)、(B))。被処理基板1031はガラス基板であっても、積層膜を有する基板であっても良い。続いて被処理基板1031および液滴1032上に、薄膜1033を積層する。薄膜3033は酸化珪素膜や窒化珪素膜等の無機系薄膜であっても、有機系薄膜であっても良い。また薄膜1033は有機系の平坦化膜であっても、LCDパネルの後工程で塗布される配向膜やシール材であっても良い。

[0058]

以上のように、点状の液滴噴射装置を用いてマトリクス状のパターンを形成することにより積層膜間の密着性を向上させることが可能となった。

[0059]

【実施例】

(実施例1)

実施例1は、一つ又は複数の液滴噴射孔を配置した液滴噴射ヘッドを有する液 滴噴射装置および大気圧又は大気圧近傍下におけるプラズマ発生機構を有し、局 所的なプラズマ処理を行うプラズマ処理方法を用いて、本発明の表示装置の作製 方法を説明する。以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。本発明の実



施例1はチャネルストップ型の薄膜トランジスタ (TFT) の作製方法である。

[0060]

ガラス、石英、半導体、プラスチック、プラスチックフィルム、金属、ガラスエポキシ樹脂、セラミックなどの各種材料とする被処理基板 2001 上に、本発明の点状の液滴噴射装置により、公知の導電性を有する組成物を噴射することで、ゲート電極及び配線 2002、容量電極及び配線 2003 を形成する(図 10 (A))。ゲート電極及び配線 2002 の線幅は $5\sim50$ μ m程度で描画することが望ましい。

次に、ゲート電極及び配線2002、容量電極及び配線2003が形成された 基板に加熱処理等を施すことで、液滴の溶液を揮発させて、その組成物の粘性を 低下させる。なお前記加熱処理は、点状の液滴噴射装置による液滴噴射時、任意 の領域での液滴噴射後、或いは全工程終了後のいずれに行っても良い。

$[0\ 0\ 6\ 1]$

続いて、点状液滴噴射装置により、前記工程で噴射したゲート電極及び配線2002、容量電極及び配線2003を覆うようにレジスト2004、2005を噴射する(図10(B))。

その後、公知のフォトリソグラフィープロセスを用いて、レジストをパターニングする(図10(C))。なお点状液滴噴射装置によりレジストを噴射する際、公知のフォトリソグラフィープロセスを用いずに点状液滴噴射装置により直接レジストパターンを形成しても良い。

[0062]

次に本発明の大気圧プラズマ装置を用いて点状のプラズマを形成し、ゲート電極及び配線2002、容量電極及び配線2003のエッチングを行った後、同様に本発明の大気圧プラズマ装置を用いてアッシングによりレジストを除去する。(図11(A)、(B))。

[0063]

以上の工程によりゲート電極及び配線2002、容量電極及び配線2003を 形成する。なおゲート電極及び配線2002、容量電極及び配線2003を形成 する材料としてはモリブデン(Mo)、チタン(Ti)、タンタル(Ta)、タングス



テン(W)、クロム(Cr)、アルミニウム(Al)、銅(Cu)、ネオジム(Nd)を含むアルミニウム(Al)等や、これらの積層または合金のような導電性材料を用いることが可能である。

[0064]

その後、CVD法(化学気相反応法)等の公知の方法により、ゲート絶縁膜2006を形成する(図11(C))。本実施例においてはゲート絶縁膜2006として、大気圧下でCVD法により窒化珪素膜を形成するが、酸化珪素膜又はそれらの積層構造を形成しても良い。

[0065]

さらに公知の方法(スパッタリング法、LP(減圧)CVD法、プラズマCVD法等)により $25\sim80\,\mathrm{nm}$ (好ましくは $30\sim60\,\mathrm{nm}$)の厚さで活性半導体層 2007を成膜する。該活性半導体層 2007は非晶質珪素膜に代表される非晶質半導体膜であり、被処理基板 2001上の全面に形成する。

[0066]

次に被処理基板上の全面に窒化珪素膜等を成膜後、パターニングを行うことでチャネル保護膜(エッチング停止膜)2008を形成する(図12(B))。該チャネル保護膜2008の形成には、本発明の点状液滴噴射装置を用いてレジストを噴射しても良いし、公知のフォトリングラフィープロセスを用いても良い。

[0067]

続いてn型の導電型を付与する不純物元素が添加された非晶質半導体膜200 9を、被処理基板上の全面に形成する(図12(C))。

[0068]

その後、本発明の点状液滴噴射装置を用いてソース・ドレイン電極及び配線 2 0 1 0、2 0 1 1を形成する(図 1 3(A))。なおソース・ドレイン電極及び配線 2 0 1 0、2 0 1 1 は、図 1 0(A)乃至図 1 1(B)に示したゲート電極及び配線 2 0 0 2、容量電極及び配線 2 0 0 3と同様にパターニングを行えば良い。ソース・ドレイン電極及び配線 2 0 1 0、2 0 1 1 の線幅は 5~2 5 μ m 程度で描画する。前記ソース・ドレイン電極及び配線 2 0 1 0、2 0 1 1を形成する材料としては、ゲート電極、配線と同様にモリブデン(Mo)、チタン(Ti)、タ



ンタル (Ta)、タングステン (W)、クロム (Cr)、アルミニウム (Al)、銅 (Cu)、ネオジム (Nd) を含むアルミニウム (Al) 等や、これらの積層または合金のような導電性材料を用いることが可能である。

[0069]

その後、ソース・ドレイン電極及び配線2010、2011をマスクとして、 n型の導電型を付与する不純物元素が添加された非晶質半導体膜2009および 該活性半導体層2007を、本発明の大気圧プラズマ装置を用いて点状のプラズ マを形成しこれを走査することでエッチングを行う(図13(B))。チャネル 形成部においては、前記チャネル保護膜(エッチング停止膜)2008によって、前記チャネル保護膜(エッチング停止膜)2008下の該活性層半導体層2007はエッチングされない。

[0070]

さらにCVD法など公知の方法により、保護膜2012を形成する(図13 (C))。本実施例では、保護膜2012として大気圧下でCVD法により窒化珪素膜を 形成するが、酸化珪素膜、又はそれらの積層構造を形成しても良い。またアクリル膜等、有機系樹脂膜を使用することもできる。

[0071]

その後、点状液滴噴射装置によりにレジストを噴射した後、公知のフォトリソグラフィープロセスによりレジストをパターニングする(図示せず)。さらに大気圧プラズマ装置を用いて点状のプラズマを形成し、保護膜 2012のエッチングを行い、コンタクトホール 2013 を形成する(図 14 (A))。コンタクトホール 2013 の径は、ガス流や電極間に印加する高周波電圧等を調節することで、 $2.5\sim30$ μ m程度に形成することが望ましい。

[0072]

その後、点状液滴噴射装置により、画素電極2014を形成する(図14(B))。該画素電極2014は、点状液滴噴射装置により直接描画しても良いし、図10(A)乃至図11(B)に示したゲート電極及び配線2002、容量電極及び配線2003と同様にパターニングを行うことで形成しても良い。該画素電極2014の材料としてITO(酸化インジウム酸化スズ合金)、酸化インジュウム



酸化亜鉛合金(In₂O₃) - ZnO)、酸化亜鉛(ZnO)等の透明導電膜、またはモリブデン(Mo)、チタン(Ti)、タンタル(Ta)、タングステン(W)、クロム(Cr)、アルミニウム(Al)、銅(Cu)、ネオジム(Nd)を含むアルミニウム(Al)等や、これらの積層または合金のような導電性材料を用いることが可能である。

[0073]

本実施例1ではチャネルストップ型の薄膜トランジスタ(TFT)の作製例を示したが、チャネルストップ膜を用いることのない、チャネルエッチ型の薄膜トランジスタを前記装置によって作製してもよいことは言うまでもない。

[0074]

(実施例2)

前記一つ又は複数の液滴噴射孔を配置した液滴噴射へッドを有する液滴噴射装置と、大気圧下におけるプラズマ発生機構を有するプラズマ処理装置を用いた、本発明の表示装置の作製方法を説明する。本実施例では、レジストマスクを用いたフォトリソグラフィープロセスを全く用いることなく薄膜トランジスタ(TFT)を作製することを特徴とする。以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。本発明の実施例2はチャネルストップ型の薄膜トランジスタ(TFT)の作製方法である。

[0075]

ガラス、石英、半導体、プラスチック、プラスチックフィルム、金属、ガラスエポキシ樹脂、セラミックなどの各種材料とする被処理基板 3001 上に、本発明の点状の液滴噴射装置により、公知の導電性を有する組成物を必要な箇所に噴射することで、ゲート電極及び配線 3002、容量電極及び配線 3003を形成する(図 15(A))。ゲート電極及び配線 3002の線幅は $5\sim50$ μ m程度で描画することが望ましい。

次に、ゲート電極及び配線3002、容量電極及び配線3003が形成された 基板に加熱処理等を施すことで、液滴の溶液を揮発させて、その組成物の粘性を 低下させる。なお前記加熱処理は、点状の液滴噴射装置による液滴噴射時、任意 の領域での液滴噴射後、或いは全工程終了後のいずれに行っても良い。



[0076]

本実施例においてはフォトリソグラフィープロセスを行うことなく、前記点状 液滴噴射装置により描画した組成物のパターンを、直接ゲート電極及び配線とし て用いることを特徴とする。

以上の工程によりゲート電極及び配線3002、容量電極及び配線3003を 形成する。なおゲート電極及び配線3002、容量電極及び配線3003を形成 する材料としてはモリブデン (Mo)、チタン (Ti)、タンタル (Ta)、タングス テン (W)、クロム (Cr)、アルミニウム (Al)、銅 (Cu)、ネオジム (Nd)を 含むアルミニウム (Al) 等や、これらの積層または合金のような導電性材料を 用いることが可能である。

[0077]

その後、CVD法(化学気相反応法)等の公知の方法により、ゲート絶縁膜3004を形成する(図15(B))。本実施例においてはゲート絶縁膜3004として、大気圧下でCVD法により窒化珪素膜を形成するが、酸化珪素膜又はそれらの積層構造を形成しても良い。

[0078]

さらに公知の方法(スパッタリング法、LP(減圧)CVD法、プラズマCVD法等)により $25 \sim 80$ nm(好ましくは $30 \sim 60$ nm)の厚さで活性半導体層 3005 を成膜する。該活性半導体層 3005 は非晶質珪素膜に代表される非晶質半導体膜であり、被処理基板 3001 上の全面に形成する(図 15 (C))。

[0079]

次に被処理基板のチャネル形成領域にチャネル保護膜(エッチング停止膜)3006を形成する(図16(A))。該チャネル保護膜3006の形成には、前記の点状液滴噴射装置を用いてポリイミドやアクリル膜等、有機系樹脂膜等の高抵抗の特性を有する組成物を噴射する。また前記チャネル保護膜に、SOG(スピンオングラス)液として広く用いられているシリカガラス、アルキルシロキサンポリマー、アルキルシルセスキオキサンポリマー(MSQ)、水素化シルセスキオキサンポリマー(HSQ)、水素化アルキルスルセスキオキサンポリマー(HOSP)等を用いても良い。



[0080]

続いてn型の導電型を付与する不純物元素が添加された非晶質半導体膜3007を、被処理基板上の全面に形成する(図16(B))。

[0081]

その後、本発明の点状液滴噴射装置を用いてソース・ドレイン電極及び配線3008、3009を形成する(図16 (C))。この場合も配線となる液滴を直接被処理物に噴射させることで配線パターンを形成するため、フォトリソグラフィープロセスを必要としない。ソース・ドレイン電極及び配線3008、3009の線幅は5~25μm程度で描画する。前記ソース・ドレイン電極及び配線3008、3009を形成する材料としては、ゲート電極、配線と同様にモリブデン(Mo)、チタン(Ti)、タンタル(Ta)、タングステン(W)、クロム(Cr)、アルミニウム(A1)、銅(Cu)、ネオジム(Nd)を含むアルミニウム(A1)等や、これらの積層または合金のような導電性材料を用いることが可能である。

[0082]

その後、ソース・ドレイン電極及び配線3008、3009をマスクとして、 n型の導電型を付与する不純物元素が添加された非晶質半導体膜3007および 該活性半導体層3005を、前記大気圧又は大気圧近傍下におけるプラズマ発生 機構を有し、局所的なプラズマ処理を行うプラズマ処理装置を用いて局所的なプラズマを形成し、これを走査することでエッチングを行う(図17(A))。チャネル形成部においては、前記チャネル保護膜(エッチング停止膜)3006に よって、前記チャネル保護膜(エッチング停止膜)3006下の該活性半導体層3005はエッチングされない。

[0083]

さらにCVD法など公知の方法により、保護膜3010を形成する(図17 (B))。本実施例では、保護膜3010として大気圧下でCVD法により窒化珪素膜を 形成するが、酸化珪素膜、又はそれらの積層構造を形成しても良い。またアクリ ル膜等、有機系樹脂膜を使用することもできる。

[0084]

その後、前記大気圧下におけるプラズマ発生機構を有するプラズマ処理装置を



用いて点状の局所的なプラズマを形成し、局所的なエッチングによってコンタクトホール 3011 を形成する(図 17 (C))。コンタクトホール 3013 の径は、ガス流や電極間に印加する高周波電圧等を調節することで、 $2.5 \sim 30$ μ m程度に形成することが望ましい。

[0085]

その後、スパッタ等の公知により、画素電極となる材料を被処理物全面に成膜する(図18(A))。該画素電極の材料としてITO(酸化インジウム酸化スズ合金)、酸化インジュウム酸化亜鉛合金(In_2O_3) - ZnO)、酸化亜鉛(ZnO)等の透明導電膜、またはモリブデン(Mo)、チタン(Ti)、タンタル(Ta)、タングステン(W)、クロム(Cr)、アルミニウム(AI)、銅(Cu)、ネオジム(Nd)を含むアルミニウム(AI)等や、これらの積層または合金のような導電性材料を用いることが可能である。続いて前記点状液滴噴射装置によりレジストを噴射し、画素電極形成領域をレジストパターン3013で覆う(図18(B))。さらに前記大気圧下におけるプラズマ発生機構を有するプラズマ処理装置を用いて線状のプラズマを形成し、レジストパターン3013の覆っていない画素電極材料をエッチング除去する(図18(C))。そして前記大気圧下におけるプラズマ発生機構を有するプラズマル理装置を用いて、レジストパターン3013をアッシング除去することにより、画素電極3012が形成される。

[0086]

本実施例2では、従来フォトリソグラフィープロセスで用いられたフォトマスクを使用することなく、チャネルストップ型の薄膜トランジスタを作製する例を示したが、チャネル保護膜を用いることのない、チャネルエッチ型の薄膜トランジスタを前記装置を用いて作製しても良いことは言うまでもない。

[0087]

実施例1および実施例2では非晶質半導体膜を用いた表示装置の作製方法を示したが、同様の作製方法を用いてポリシリコンに代表される結晶性半導体を用いた表示装置を作製することもできる。

[0088]

また、上記非晶質半導体および結晶性半導体膜を用いた表示装置は液晶表示装



置であるが、同様の作製方法を発光表示装置(EL(エレクトロ・ルミネッセンス)表示装置)に適用しても良い。

[0089]

(実施例3)

本発明を用いて様々な電気器具を完成させることができる。その具体例について図20を用いて説明する。

[009.0]

図20(A)は例えば20~80インチの大型の表示部を有する表示装置であり、筐体4001、支持台4002、表示部4003、スピーカー部4004、ビデオ入力端子4005等を含む。本発明は、表示部4003の作製に適用される。このような大型の表示装置では、生産性やコストの面から、いわゆる第五世代(1000×1200 mm²)、第六世代(1400×1600 mm²)、第七世代(1500×1800 mm²)のようなメータ角の大型基板を用いて作製することが好適である。

[0091]

図20(B)は、ノート型パーソナルコンピュータであり、本体4201、筐体4202、表示部4203、キーボード4204、外部接続ポート4205、ポインティングマウス4206等を含む。本発明は、表示部4203の作製に適用される。

[0092]

図20(C)は記録媒体を備えた携帯型の画像再生装置(具体的にはDVD再生装置)であり、本体4401、筐体4402、表示部A4403、表示部B4404、記録媒体(DVD等)読み込み部4405、操作キー4406、スピーカー部4407等を含む。表示部A4403は主として画像情報を表示し、表示部B4404は主として文字情報を表示するが、本発明は、これら表示部A、B4403、4404の作製に適用される。

[0093]

以上の様に、本発明の適用範囲は極めて広く、本発明をあらゆる分野の電気器 具の作製に適用することが可能である。また、上記の実施の形態、実施例と自由



に組み合わせることができる。

[0094]

【発明の効果】

以上のように、点状液滴噴射手段および大気圧プラズマ処理手段を用いて表示装置を作製することで、材料(液滴噴射手段では、配線等の材料、プラズマ処理手段ではガス)の無駄を低減することが可能となる。同時に作製コストを削減することが可能になる。さらに前記装置を使用することで、工程の簡便化、装置ひいては製造工場の小規模化、また工程の短時間化を図ることが可能となる。また従来必要とされた排気系統の設備を簡略化できる等、エネルギーを低減できることから環境負荷を低減することができる。

[0095]

また本発明は大型基板に対応した製造プロセスであり、従来の装置の大型化に伴う装置の大型化、処理時間の増加等、諸処の問題を解決するものである。

【図面の簡単な説明】

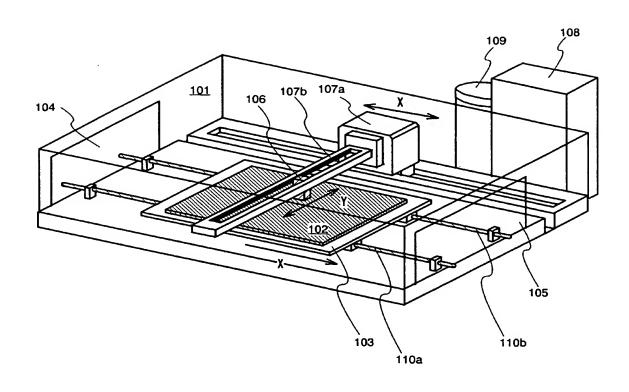
- 【図1】 本発明の点状液滴噴射装置の構成を示す斜視図である。
- 【図2】 (A) ~ (B) は、本発明の点状液滴噴射装置の液滴噴射部の構成を示す図である。
- 【図3】 (A) ~ (C) は、本発明の点状液滴噴射装置の液滴噴射部の底面を示す図である。
- 【図4】 (A) ~ (B) は、本発明の大気圧プラズマ処理装置の構成を示す斜視図である。
- 【図5】 (A) ~ (D) は、本発明の大気圧プラズマ処理装置のプラズマ発生部の構成を示す図である。
- 【図 6 】 (A) ~ (F) は、本発明の実施の形態 1 に係る処理工程の模式的斜視図である。
- 【図7】 (A) ~ (D) は、本発明の実施の形態 2 に係る処理工程の模式的斜視 図である。
- 【図8】 (A) ~ (E) は、本発明の実施の形態3に係る処理工程の模式的斜視図である。

- 【図9】 (A) ~ (C) は、本発明の実施の形態 4 に係る処理工程の模式的斜視 図である。
- 【図10】 (A)~ (C)は、本発明の実施例に係る製造工程の模式図であり、 それぞれ左図が上面図であり、右図が左図のa-a'の断面図である。
- 【図11】 (A) ~ (C) は、本発明の実施例に係る製造工程の模式図であり、 それぞれ左図が上面図であり、右図が左図のa-a'の断面図である。
- 【図12】 (A) ~ (C) は、本発明の実施例に係る製造工程の模式図であり、 それぞれ左図が上面図であり、右図が左図のa-a'の断面図である。
- 【図13】 (A) ~ (C) は、本発明の実施例に係る製造工程の模式図であり、 それぞれ左図が上面図であり、右図が左図のa-a'の断面図である。
- 【図14】 (A)~(B)は、本発明の実施例に係る製造工程の模式図であり、 それぞれ左図が上面図であり、右図が左図のa-a'の断面図である。
- 【図15】 (A)~ (C) は、本発明の実施例2に係る製造工程の模式図であり、それぞれ左図が上面図であり、右図が左図のa-a'の断面図である。
- 【図16】 (A) ~ (C) は、本発明の実施例2に係る製造工程の模式図であり、それぞれ左図が上面図であり、右図が左図のa-a'の断面図である。
- 【図17】 (A)~(C)は、本発明の実施例2に係る製造工程の模式図であり、それぞれ左図が上面図であり、右図が左図のa-a'の断面図である。
- 【図18】 (A) ~ (C) は、本発明の実施例2に係る製造工程の模式図であり、それぞれ左図が上面図であり、右図が左図のa-a'の断面図である。
- 【図19】 (A) は、本発明の実施例2に係る製造工程の模式図であり、それぞれた図が上面図であり、右図が左図のa-a'の断面図である。
- 【図20】 (A) ~ (C) は、本発明の実施例3に係る電子機器を示す図である

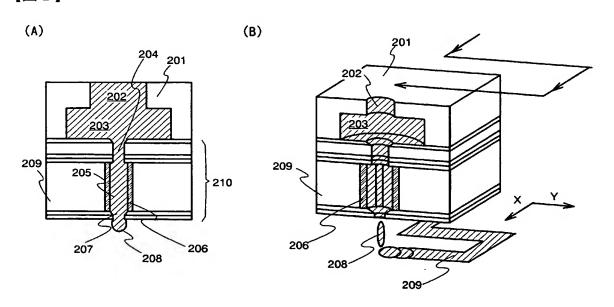
【書類名】

図面

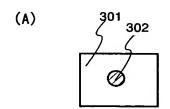
【図1】

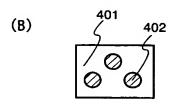


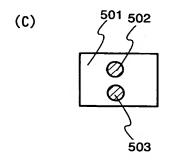
【図2】



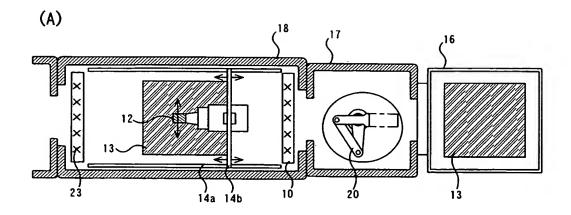
【図3】

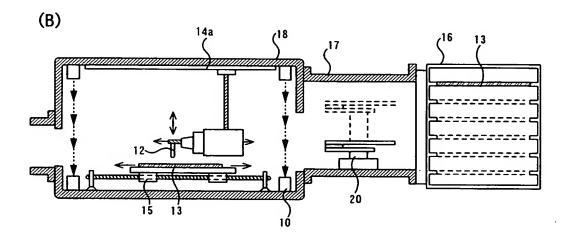




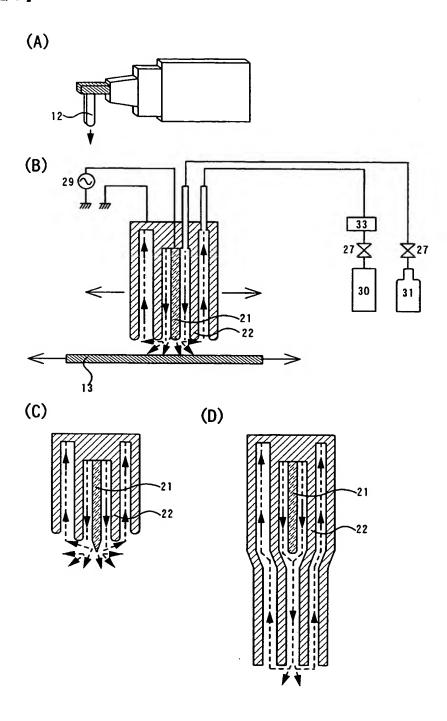


【図4】

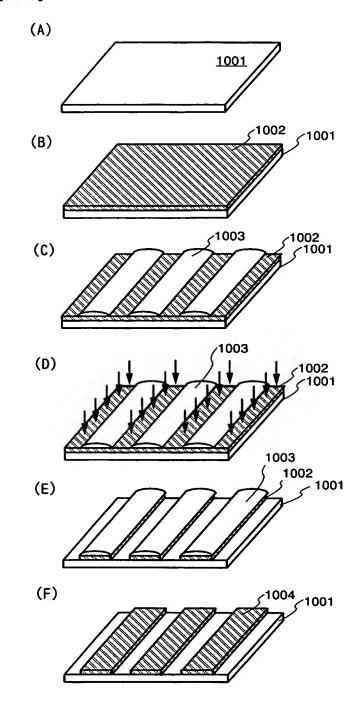




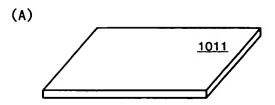
【図5】

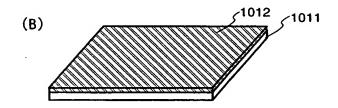


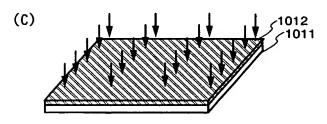
【図6】

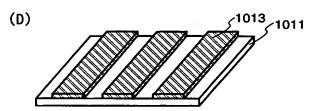


【図7】

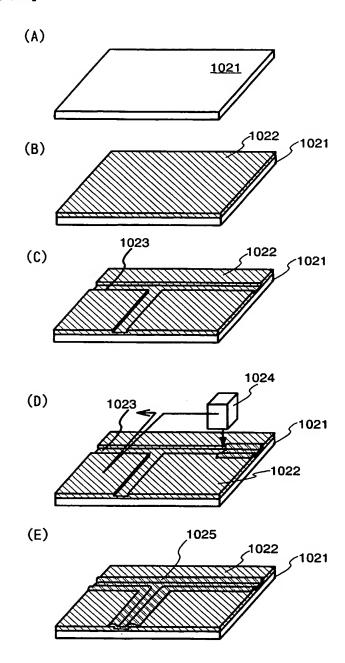




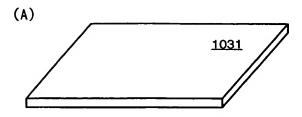


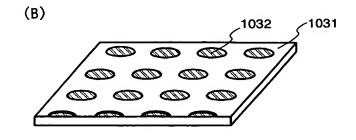


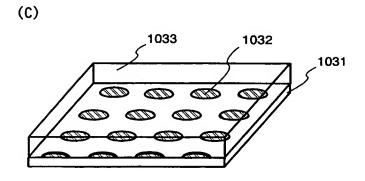
【図8】



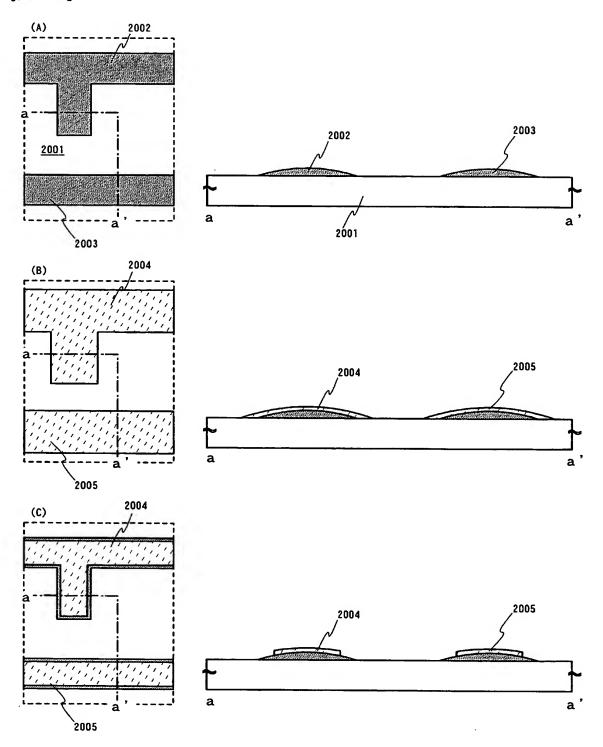
【図9】



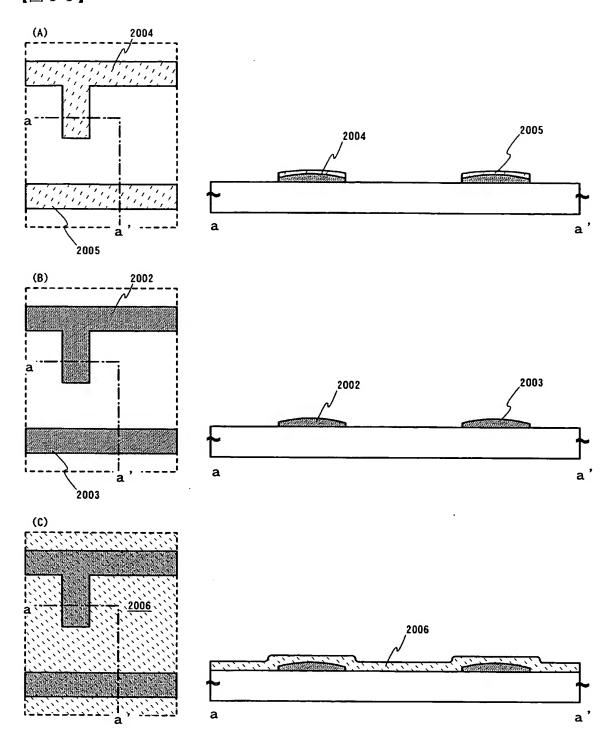




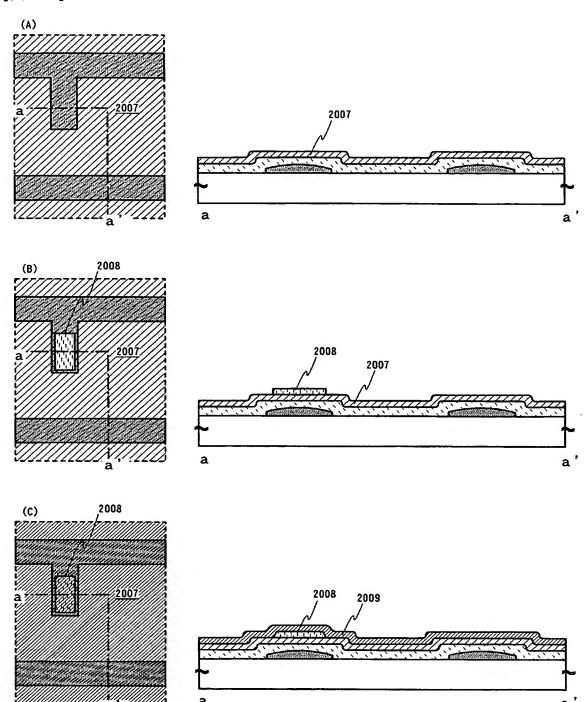
【図10】

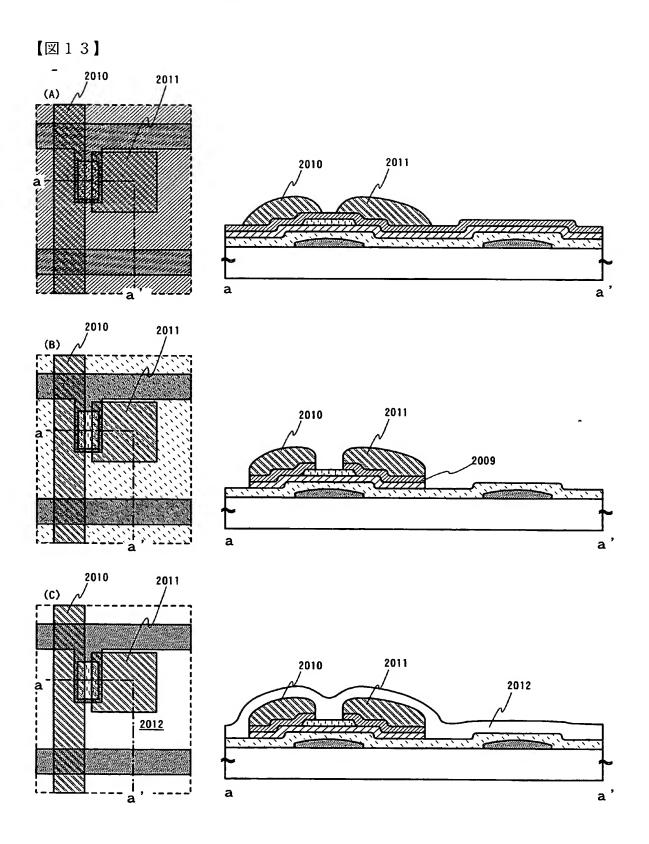


【図11】

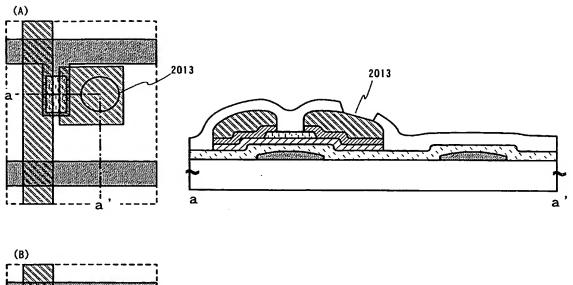


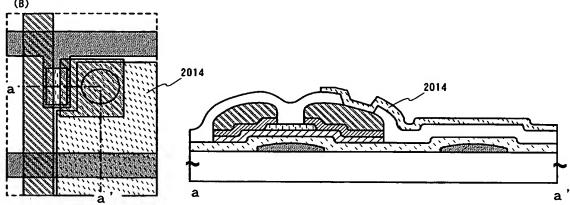
【図12】



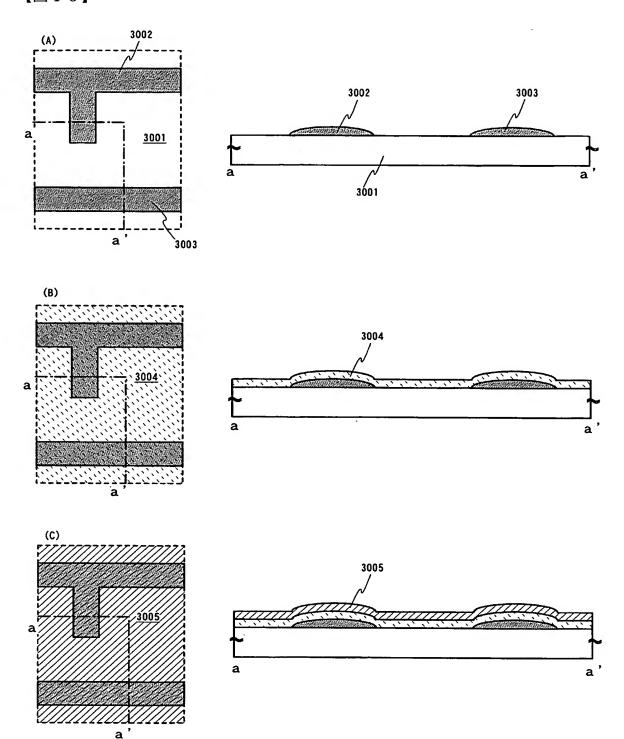


【図14】

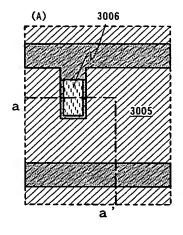


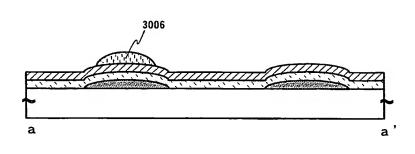


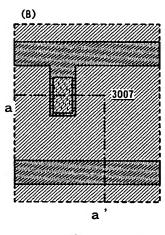
【図15】

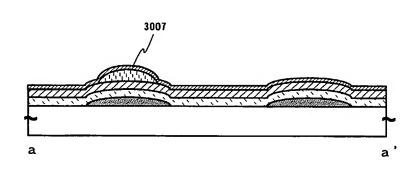


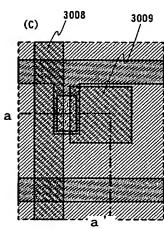
【図16】

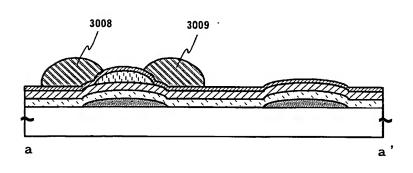




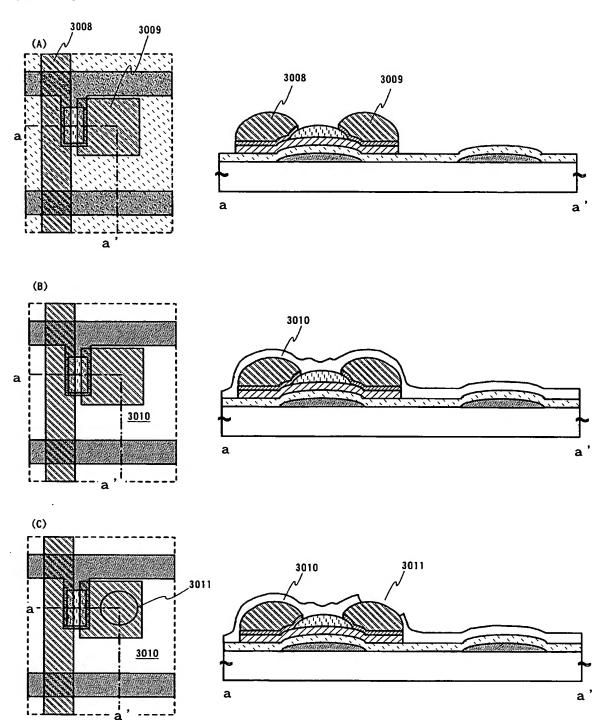




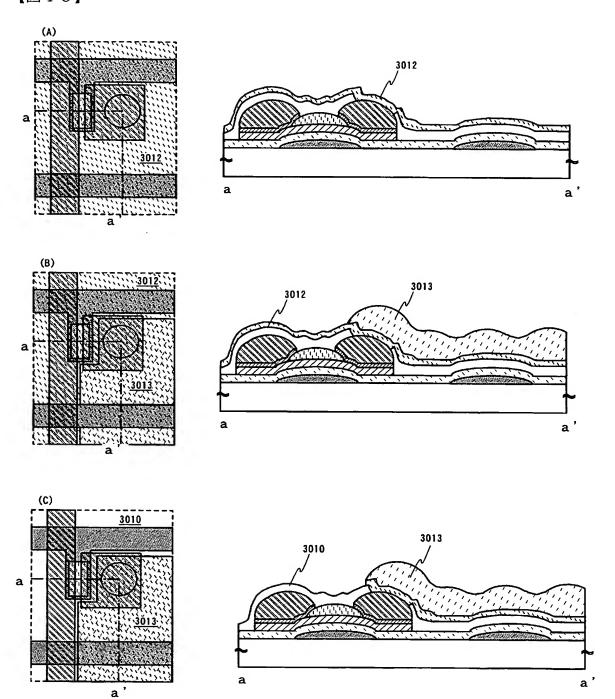




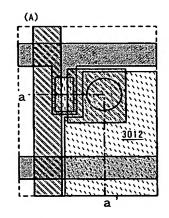


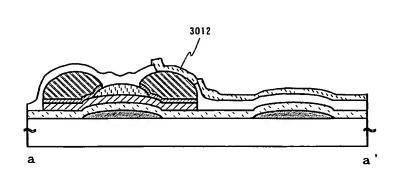


【図18】



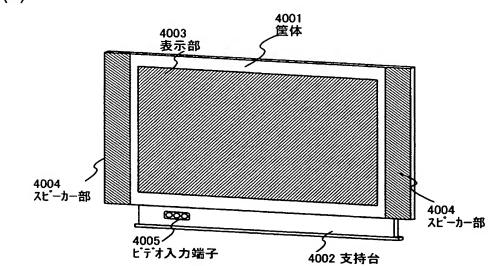
【図19】

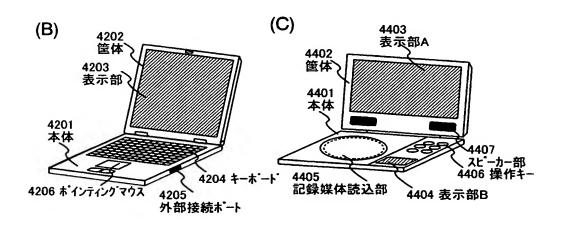




【図20】

(A)





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来のフォトリソグラフィーを用いた配線作製工程では、レジストや 配線材料、またプラズマ処理時に必要なプロセスガス等の多くが無駄になってし まう。また真空装置等の排気手段が必要であることから、装置全体が大型化する ため、処理基板の大型化に伴い製造コストが増加する。

【解決手段】 レジストや配線材料を液滴として基板状の必要な箇所に直接噴射 し、パターンを描画するという手段を適用する。またアッシングやエッチング等 の気相反応プロセスを大気圧又は大気圧近傍下で行う手段を適用する。

【選択図】 図1

特願2003-028931

出願人履歴情報

識別番号

[000153878]

1. 変更年月日 [変更理由] 住 所 氏 名 1990年 8月17日 新規登録 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半導体エネルギー研究所